

# 珍奇多肉植物万象微型繁殖

黄清俊<sup>1</sup>, 丁雨龙<sup>2</sup>, 唐晓英<sup>1</sup>

(1. 上海农林职业技术学院, 201600; 2. 南京林业大学, 210037)

**摘要:** 用珍奇多肉植物万象的花萼作为外植体, 获得再生植株, 并从愈伤组织形成、芽诱导、芽增殖, 到诱导生根培养, 建立起完整的微型快速繁殖体系。结果表明: 以花萼为外植体可以获得再生植株; 使用 MS+KT 2+NAA0.2+Ad5 可诱导愈伤组织和芽, MS+KT1+NAA0.1+NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>40 比较适合不定芽发生和增殖。生根培养时以培养基 1/2MS+NAA0.2 组合较好。

**关键词:** 万象; 花萼; 微型繁殖

**中图分类号:** S 682.33 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2007)05-0191-03

万象又名毛汉十二卷, 为百合科、十二卷属多年生肉质植物。原产南非亚热带阳光充足的地区, 国内各植物园品种都是从国外引进。万象形态非常奇特, 叶半圆筒状, 肉质叶肥厚, 属典型的珍奇观赏多肉植物。植株无茎, 肉质叶排列成松散的莲座状, 长 2.5cm, 最宽处 1.5cm, 顶端截形, 截面处透明, 俗称“窗”, 光线可透过“窗”进入植株体内进行光合作用。叶表面粗糙, 根据品种和养护的不同(光照强弱)叶有灰绿或红褐等差异, 花萼最长可长至 20cm, 花序由 8 ~ 10 朵小花组成, 小花长 1.2 ~ 1.3cm, 花白色具绿条纹。在十二卷属众多种类中, 本种是十二卷属中的珍品, 市场价格奇高, 主要原因是观赏性强而自然繁殖率低且生长缓慢<sup>[1,2]</sup>。

万象品种丰富, 株形奇特, 小巧可爱; 万象锦叶色斑斓, 都有很高的知名度, 国内外不少爱好者专门收集、栽培, 家庭可用小盆栽种, 布置桌案、几架、窗台等处, 效果独特, 具有很好的观赏性<sup>[3]</sup>。

试验以花萼为外植体, 获得再生植株, 并从芽诱导、芽增殖, 到诱导生根的培养, 已建立起完整的无性繁殖体系, 这些工作为该珍奇物种的快速商业化生产和种质保存奠定了技术基础。

经检索, 国外 20 世纪 70 年代有同属其它植物的组培成功的报道, 但未见其应用于生产。本种国内外未见其组织培养成功的报道。且本试验所用花萼为外植体是首次在水肉植物组培中运用。本课题万象微型繁殖技术已应用于在企业生产中。

**第一作者简介:** 黄清俊(1965-), 男, 博士, 教授, 主要从事观赏园艺及农业生物技术等领域的科研及教学工作, E-mail: huangqingjun@163.com。

**基金项目:** 上海市科技发展基金重点资助项目(00JG05022)。

**收稿日期:** 2007-01-10

## 1 材料与方法

### 1.1 植物材料类别

万象(*Haworthia maughanii*)花萼。

### 1.2 培养条件<sup>[4,5]</sup>

基本培养基为 MS。组培过程使用以下培养基: 诱导愈伤组织: (1)MS+KT5mg/L(单位下同)+NAA0.5+Ad5; (2)MS+KT 2+NAA0.2+Ad5; (3)MS+KT1+NAA0.1+Ad5; (4)MS+KT0.5+NAA0.1+Ad5。芽增殖: (5)MS+KT4+NAA0.4+NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>40; (6)MS+KT2+NAA0.2+NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>40; (7)MS+KT1+NAA0.1+NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>40; (8)MS+KT0.5+NAA0.5+NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>40。诱导生根: (9)1/2MS+NAA0.2; (10)1/2MS+IBA0.2; (11)1/2MS+NAA0.2+IBA0.2; (12)1/2MS+NAA0.1+IBA0.1。

以上培养基均加琼脂 0.7%, 诱导愈伤组织和芽以及芽增殖时加蔗糖 3%, 生根时加蔗糖 2.5%。pH 调至 5.6 ~ 5.8 之间, 培养温度在 22℃ ~ 26℃之间, 光照 12h/d, 光照强度 1500 ~ 2000Lx。

### 1.3 材料取得

购得的万象成熟种苗在 25℃环境下培养, 浇少量水, 待其抽出花萼 3 ~ 5cm 时切下。

### 1.4 外植体处理

用洗衣粉水清洗并用毛笔刷洗; 在超净工作台上用 75%酒精快速浸泡 30s, 然后用加有两滴吐温-80 的 0.1%HgCl<sub>2</sub> 溶液浸泡 8min, 之后用无菌水冲洗 4 次, 每次洗 2min。

## 2 试验结果

### 2.1 诱导愈伤组织

在超净工作台上把花萼切断, 每段 0.5 ~ 1cm, 分别接入培养基(1)、(2)、(3)和(4)中。不同激素配比, 愈伤组织产生的情况有明显差异。花萼作为外植体分别接

种于诱导培养基中, 40d 统计愈伤组织发生情况见表 1。从以上生长情况看, MS+KT 2+NAA0.2+Ad5 组合最为适合愈伤组织的生长。

表 1 不同激素配比花萼愈伤组织诱导情况比较

诱导培养基 (mg/L)	接种数 (块)	污染数 (块)	愈伤组 织(块)	诱导率	生长情况
MS+KT5mg+NAA0.5+Ad5	10	0	6	60.0	+++
MS+KT2+NAA0.2+Ad5	10	0	10	100.0	+++++
MS+KT1+NAA0.1+Ad5	10	0	8	80.0	++++
MS+KT0.5+NAA0.1+Ad5	10	0	4	40.0	+++

注:生长情况“+++++”为目测定性指标,表明愈伤组织生长较快,颜色淡黄绿;若生长速度过快或太慢,或颜色为偏黄偏白,质地过于坚硬则相应减少“+”。

2.2 诱导芽和增殖培养

愈伤组织形成后,会在愈伤组织上萌发丛生的不定芽。在超净台上,剥离不定芽,接种于增殖培养基(5)、(6)、(7)、(8),约 30~40d 后,在 4 种培养基上都有新的不定芽发生。但转入不同芽诱导培养基后,愈伤组织分化有不同表现,见表 2。可以看出 MS+KT1+NAA0.1+NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>40 比较适合不定芽发生和增殖。

表 2 愈伤组织在不同诱导培养基中分化情况

培养基(mg/L)	诱导愈伤组织分化情况
MS+KT4+NAA0.4+NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> 40	愈伤组织分化快,苗较细弱
MS+KT2+NAA0.2+NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> 40	愈伤组织分化较快,苗较细
MS+KT1+NAA0.1+NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> 40	愈伤组织分化较好,苗较合适
MS+KT0.5+NAA0.5+NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> 40	愈伤组织分化较慢,很少有不定芽发生

2.3 诱导生根

将长至 2cm 以上的小苗,转接至生根培养基(9)、(10)、(11)、(12)中,转接时,切净芽基部的愈伤组织。10d 开始可以看到根的发生,20d 后统计如下表 3。其中 1/2MS+NAA0.2 生根情况较好。

表 3 不同生根培养基的诱导效果 (第 20d 统计)

培养基	接种数	生根苗数 (棵)	生根率 (%)	生根情况
1/2MS+NAA 0.2	20	16	80.0	根为自然根形 4 条
1/2MS+IBA 0.2	20	10	50.0	根细,数量 3
1/2MS+NAA0.2+IBA 0.2	20	8	40.0	根短而粗,数量 3~4 条
1/2MS+NAA0.1+IBA 0.1	20	12	60.0	根接近自然根形,根数>3

2.4 练苗与移栽

小苗根长 1cm 时可以出苗,移栽前在培养室中打开瓶盖练苗 3d,取出生根苗,在放有 800~1 000 倍多菌灵溶液中清洗去基部培养基。栽培基质用新鲜湿润的蛭石,植入后遮阴,第一次不浇水。1 个星期后喷杀菌剂,浇少量水。小苗移栽成活率 78%。

3 讨论

3.1 花萼愈伤组织的诱导

植物细胞在离体条件下愈伤组织形成需要外源激素的刺激,而且关键是激素的成分和浓度,生长素和细胞分裂素对诱导愈伤组织的产生及促进其迅速生长是必须的。在宝草愈伤组织诱导过程中,主要采用了 KT、

NAA 二种外源激素,同时配加腺嘌呤(Ad)。KT 在 0.5~5.0mg/L 浓度范围内具有促进愈伤组织形成的作用,而超过 5.0mg/L 或低于 0.50mg/L 时,对愈伤组织的诱导不利;同样 NAA 在 0.1~0.5mg/L 浓度范围内具有促进愈伤组织形成的作用,而超过 0.5mg/L 或低于 0.1mg/L 时,对愈伤组织的诱导也不利;腺嘌呤(Ad)主要是促进脱分化的作用<sup>[9]</sup>。从试验结果中可以发现,以花萼为外植体,激素组合 KT:NAA=2:0.2,再加 Ad5 比较合适。

3.2 愈伤组织分化与植株再生

在宝草愈伤组织诱导和分化中,在一定比例下,KT 与 NAA 的高浓度比例有利于芽的分化,且一定范围内比例愈高,芽的增殖率也增大,但同时容易出现“弱苗”、“瘦苗”。为正常生长,既满足较高的增殖率,又不产生“弱苗”、“瘦苗”或玻璃苗,分化出的小苗也比较健壮,MS+KT1+NAA0.1+NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>40 配合比较合适。其中 NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>主要起促进芽的分化的作用<sup>[9]</sup>。

植株再生中生根非常重要。影响生根的因素很多,但仍主要是培养基成分和激素成分与比例。将培养基中大量元素和微量元素浓度降低至一半,可提高大多数植物的生根能力,在相当多的根诱导发生中得到证实<sup>[9]</sup>。所以我们在对宝草芽生根时,使用了 1/2MS。在植物生根的诱导和启动阶段,对生长素敏感。故在生根诱导时使用生长素 NAA、IBA,或单独使用,或与结合使用。考虑宝草属草本多肉植物,设计了 NAA 与 IBA 不同的比例组合<sup>[7,8]</sup>。试验结果表明,给草本植物宝草单独添加一定浓度的 NAA 适合其生根,而且根形态正常。过高的 IBA 或单独使用 IBA 生根过于粗大,有畸形表现。其中 1/2MS+NAA0.2mg/L 是最适合宝草生根的配方。单独使用 NAA 比 NAA 与 IBA 组合好。

参考文献:

[1] 谢维荪,徐民生.多肉花卉品种与栽培[M].北京:中国农业出版社,1994,1-87.  
[2] Cave Y. The Succulent Garden. Timber Press[M]. Portland Oregon, 1997, 1-98.  
[3] Xu Zhi-Hong, Chong Kang. Plant Developmental Biology in China: Past, Present and Future[J]. Acta Botanica Sinica, 2002, Vol. 44 No. 9, 1086-1095.  
[4] 黄清俊,谢维荪,狄氏.芦荟的离体培养和快速繁殖[J].植物生理学通讯,2002(5):455-456.  
[5] 颜昌敬.植物组织培养手册[M].上海:上海科技出版社,1990,43-123.  
[6] 黄学林,李筱菊.高等植物离体培养的形态建成及其调控[M].北京:科学出版社,1995,23-190.  
[7] Gosulsonda R M, Porobo Dessai A, Blay E, et al. Thidiazuron-induced adventitious shoot regeneration of sweetpotato (Ipomoea batatas)[M]. In-Vitro Cell Dev Biol, 1995a, 31: 65-71.  
[8] Kaul K, Sabharwal S. In Vitro Induction of Vegetative Buds on Inflorescence Segments of Haworthia. Experiment, 1990, 6: 433-434.

番茄晚疫病又名番茄疫病,是番茄的主要病害之一,严重地影响番茄的产量和品质。

1 症状

主要危害叶和果实,也侵害茎部。从叶尖和叶缘开始发病,出现不规则暗绿色水渍状病斑,病斑扩大后变为褐色,在潮湿的条件下,病势发展迅速。在叶背面,病斑的病、健部交界处有一圈稀疏的白色霉状物。病斑可由叶片迅速向茎蔓延,在接近叶柄处的茎部呈黑褐色腐烂,造成植株上部萎蔫或折断。茎上病斑暗褐色稍凹陷,边缘有较明显的白色霉状物。果实上的病斑呈不规则的灰绿色水渍状硬斑块,后变为褐色或黑褐色,云纹状,边缘不明显,潮湿时病斑上长出少量白色霉状物。病果质地硬实,不软腐。

2 病原

病原为鞭毛菌亚门、疫霉属的致病疫霉菌的真菌。寄主范围较窄,栽培植物中只能侵染番茄和马铃薯。

3 侵染循环

病菌主要以菌丝在温室种植的番茄上越冬,也能以厚垣孢子随病残体在土壤中越冬,成为第2年田间栽培番茄的初侵染来源。温室、塑料大棚栽培的番茄感病后,病菌产生孢子囊传播到露地栽培的番茄上,形成中心病株,再产生孢子囊,借风雨传播,扩大蔓延,造成流行。

4 发病条件

温室、塑料大棚番茄发病早晚、轻重与露地栽培番茄的发病有直接关系。在种植感病品种时其地区的气候条件是病害流行的决定因素。在较低温或阴雨天,空气湿度大,早晚有雾、露水大的情况下易于发病。当年雨季的迟早和雨量大小影响病害发生的早晚和轻重。降雨早,病害发生早且严重,反之,天气干旱,雨水少,病害可能不发生或发生轻。田间发病高峰往往紧接在降雨高峰之后。品种抗病性存在明显差异,一般株形直

番茄晚疫病及防治方法

冯海涛

(黑龙江省勃利县农业技术推广中心 154500)

中图分类号:S 436.412.1<sup>+</sup>2 文献标识码:B  
文章编号:1001-0009(2007)05-0193-01

立,叶片小、厚而茸毛多的品种较抗病。地势低洼,排水不良,通风不良,过度密植等造成田间湿度大的地块,发病重。偏施氮肥使植物徒长,或土壤粘重、缺肥使植株生长不良都会降低抗病力。大棚番茄在连阴天、浇水过多、放风不及时等情况下发病重。

5 病情调查

保护地从4月中旬开始,选择通风不好,抗病差的番茄中、大棚各一个每隔5d检查一次,当有利于发病的天气条件出现时,每天调查一次,当发现中心病株后进行定点定时系统调查。露地栽培的番茄从5月下旬开始,选择易感病的品种和田块,每5d调查一次,遇阴雨天气,3d调查一次,发现中心病株后,定点定时系统调查。主要是要及时发现中心病株和掌握发病程度,以便指导及时防治和检查药剂防治的效果。

6 防治方法

采用种植抗病品种,消灭中心病株,改进栽培技术和药剂防治的综合防治措施。种植抗病品种,选栽株形直立,叶片厚小,茸毛多的品种。加强通风透光,降低田间湿度,大棚要加强放风,合理施肥和灌水,保持植物健壮,增强植物抗病能力。发现中心病株后立即喷药封锁包围,病株增多时要全田普遍防治。常用药剂:波尔多液1:2:200,65%代森锌可湿性粉剂500倍液,50%多菌灵或70%甲基托布津可湿性粉剂1000倍液。

收稿日期:2006-12-30

Micro-propagation of Succulent *Haworthia maughanii*

HUANG Qing-Jun<sup>1</sup>, DING Yu-Long<sup>2</sup>, TANG Xiao-Ying<sup>1</sup>

(1. Shanghai Vocational Technical College of Agriculture & Forestry, 201600; 2. Nanjing Forestry University, 210037)

**Abstract:** The organogenesis and plant regeneration of *Haworthia cymbiformis* was studied by using the scape as initial explants. The calli, buds and roots were induced respectively on the various media, and established the cloning system. The results showed that regeneration plant can be gotten by using the scape as initial explants; The calli were induced by using the MS+KT2+NAA0.2+Ad5; The indeterminate buds and its propagation were induced by using the MS+KT1+NAA0.1+NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 40; The roots were better induced by using the 1/2 MS+NAA0.2.

**Key words:** *Haworthia cymbiformis*; Scape; Micro-propagation